

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2001 (18.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/77008 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B81B 7/02, 3/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01116

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2001 (22.03.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 17 976.2 11. April 2000 (11.04.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OFFENBERG,
Michael [DE/DE]; Braikestrasse 13, 72138 Kirchen-
tellinsfurt (DE). LUTZ, Markus [DE/DE]; Mahagony
Lane 762, Sunnyvale, CA 94086 (US).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

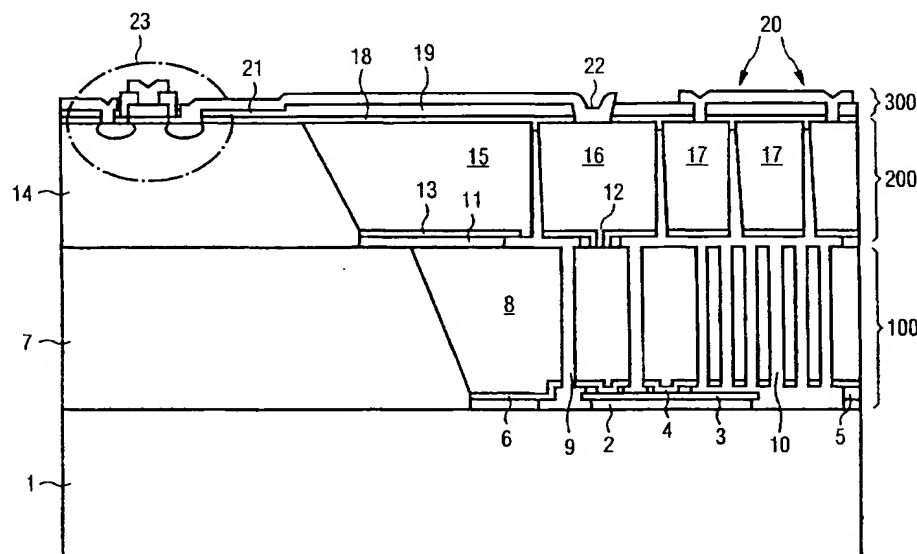
Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MICROMECHANICAL COMPONENT AND CORRESPONDING PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: MIKROMECHANISCHES BAUELEMENT UND ENTSPRECHENDES HERSTELLUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a micromechanical component with a substrate (1), a micromechanical functional plane surface (100) provided on the substrate, a covering plane surface (200), provided on the micromechanical plane surface (100) and a conductor path plane surface (300) provided on the cover plane surface (200). The cover plane surface (200) comprises a monocrys-
talline region (14), grown epitactically on an underlying monocrystalline region (7, 24) and the cover plane surface (200) comprises a polycrystalline region (15), grown epitactically and simultaneously on an underlying polycrystalline seed layer (13).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/77008 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft ein mikromechanisches Bauelement mit einem Substrat (1); einer auf dem Substrat vorgesehenen mikromechanischen Funktionsebene (100); einer auf der mikromechanischen Funktionsebene (100) vorgesehenen Abdeckebene (200); und einer auf der Abdeckebene (200) vorgesehenen Leiterbahnebene (300). Die Abdeckebene (200) weist einen monokristallinen Bereich (14) auf, der epitaktisch auf einem darunterliegenden monokristallinen Bereich (7; 24) aufgewachsen ist, und die Abdeckebene (200) weist einen polykristallinen Bereich (15) auf, der gleichzeitig epitaktisch auf einer darunterliegenden polykristallinen Startschicht (13) aufgewachsen ist.

5 Mikromechanisches Bauelement und entsprechendes
 Herstellungsverfahren

STAND DER TECHNIK

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein mikromechanisches
 Bauelement mit einem Substrat, einer auf dem Substrat vor-
 gesehenen mikromechanischen Funktionsebene, einer auf der
 mikromechanischen Funktionsebene vorgesehenen Abdeckebene,
 und einer auf der Abdeckebene vorgesehenen Leiterbahnebene.
15 Die vorliegende Erfindung betrifft ebenfalls ein entspre-
 chendes Herstellungsverfahren.

 Unter mikromechanische Funktion soll eine beliebige aktive
 Funktion, z.B. eine Sensorfunktion, oder passive Funktion,
 z.B. eine Leiterbahnfunktion, verstanden werden.

20 Obwohl auf beliebige mikromechanische Bauelemente und
 Strukturen, insbesondere Sensoren und Aktuatoren, anwend-
 bar, werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zugrun-
 deliegende Problematik in bezug auf ein in der Technologie
25 der Silizium-Oberflächenmikromechanik herstellbares mikro-
 mechanisches Bauelement, z.B. einen Beschleunigungssensor,
 erläutert.

Allgemein bekannt sind monolithisch integrierte inerti-
ale Sensoren in Oberflächenmikromechanik (OMM), bei denen die
empfindlichen beweglichen Strukturen ungeschützt auf dem
Chip aufgebracht sind (Analog Devices). Dadurch entsteht
5 ein erhöhter Aufwand beim Handling und bei der Verpackung.

Umgehen kann man dieses Problem durch einen Sensor mit der
Auswerteschaltung auf einem separaten Chip, z.B. werden da-
bei die OMM-Strukturen mittels einem zweiten Kappenwafer
10 abgedeckt. Diese Art der Verpackung verursacht einen hohen
Anteil der Kosten eines OMM-Beschleunigungssensors. Diese
Kosten entstehen durch den hohen Flächenbedarf der Dicht-
fläche zwischen Kappenwafer und Sensorwafer und aufgrund
der aufwendigen Strukturierung (2-3 Masken, Bulkmikromecha-
15 nik) des Kappenwafers.

Die Auswerteschaltung wird auf einem zweiten Chip reali-
siert und mittels Drahtboden mit dem Sensorelement verbun-
den. Dadurch entsteht wiederum die Notwendigkeit die Sen-
20 sorelemente so groß zu wählen, daß die parasitären Effekte,
die durch die Parasiten in den Zuleitungen und Bonddrähten
entstehen, vernachlässigbar sind, daß sie keinen dominanten
Einfluß auf die Sensorfunktion mehr haben. Außerdem verbie-
ten sich wegen parasitärer Effekte Flipchiptechniken.

25

Solche Sensoren könnten mit wesentlich weniger Fläche für
die Mikromechanik auskommen, wenn die Auswerteschaltung
sich auf demselben Si-Chip befände und die empfindlichen

Elektroden mit nur geringen Parasitäten angeschlossen werden können.

5 In der DE 195 37 814 A1 werden der Aufbau eines funktiona-
len Schichtsystems und ein Verfahren zur hermetischen Ver-
kappung von Sensoren in Oberflächenmikromechanik beschrie-
ben. Hierbei wird die Herstellung der Sensorstruktur mit
bekannten technologischen Verfahren erläutert. Die besagte
hermetische Verkappung erfolgt mit einem separaten Kappen-
10 Wafer aus Silizium, der mit aufwendigen Strukturierungspro-
zessen, wie beispielsweise KHO-Ätzen, strukturiert wird.
Der Kappen-Wafer wird mit einem Glas-Lot (Seal-Glas) auf
dem Substrat mit dem Sensor (Sensor-Wafer) aufgebracht.
Hierfür ist um jeden Sensorchip ein breiter Bond-Rahmen
15 notwendig, um eine ausreichende Haftung und Dichtheit der
Kappe zu gewährleisten. Dies begrenzt die Anzahl der Sen-
sor-Chips pro Sensor-Wafer erheblich. Auf Grund des großen
Platzbedarfs und der aufwendigen Herstellung des Kappen-
Wafers entfallen erhebliche Kosten auf die Sensor-
20 Verkappung.

Die DE 43 41 271 A1 offenbart einen mikromechanischen Be-
schleunigungssensor, dessen Bestandteile zum Teil aus mono-
kristallinem Material und zum Teil aus polykristallinem Ma-
25 terial bestehen. Zur Herstellung dieses bekannten mikrome-
chanischen Beschleunigungssensors wird ein Epitaxie-Reaktor
verwendet. Eine Startschicht aus LPCVD-Polysilizium dient
zur Festlegung der Bereiche, wo beim Epitaxie-Prozeß poly-
kristallines Silizium aufwachsen soll.

VORTEILE DER ERFINDUNG

- Das erfindungsgemäße mikromechanische Bauelement mit den
5 Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. das Herstellungsverfahren
nach Anspruch 9 weisen folgende Vorteile auf. Eine monolit-
hische Integration der Auswerteschaltung und des Sensorele-
ments auf einem Chip ist möglich. Fehlerträchtige aufwendi-
ge Bonddrähte zwischen Sensorelement und Auswerteschaltung
10 können entfallen. Eine Reduktion der Größe der Sensierele-
mente ist möglich, da weniger parasitäre Effekte in der
Kontaktierung auftreten. Es muß nur noch ein Chip montiert
werden. Der Prozeß baut auf den aus der P4318466.9 bekann-
ten OMM-Prozeß auf, der Epitaxie-Polysilizium mit minde-
15 stens 10 µm Dicke liefert. Es ergibt sich eine Vereinfachung
des OMM-Prozesses, da die Strukturen von oben kontak-
tiert werden können. Ein Entfallen des vergrabenen Polysi-
liziums ist möglich.
- 20 Die Integration des Bauelementes ist weitestgehend unabhän-
gig vom Prozeß der Auswerteschaltung, wodurch eine Anpas-
sung an neue IC-Prozesse vereinfacht wird. Das Bauelement
kann je nach Sensorprinzip auf die Größe der bisher benö-
tigten Bondpads auf dem IC zur Kontaktierung reduziert wer-
25 den, wodurch die Kosten des IC's aufgrund von zusätzlicher
Fläche nicht steigen.

Nach der Erfindung ist es möglich, den Sensorchip im so ge-
nannten Flip-Chipverfahren, also kopfüber mit eutektischen

oder Goldbumps anstelle mit Bonddrähten anzuschließen, da die parasitären Einflüsse gegenüber der Zwei-Chip-Lösung stark reduziert werden. Mit dieser Technik lassen sich auch Sensoren mit CSP (chip scale package) darstellen, bei denen
5 die Verpackung nicht mehr als 20% größer als der Chip ist. Ein CSP-verpackter Chip kann vor der Montage vorgemessen und abgeglichen werden.

Kern der Erfindung ist die Kombination des einkristallinen
10 und polykristallinen Wachstums während der Abscheidung der Abdeckschicht im Epi-Reaktor. Einkristallines Silizium benötigt dabei eine einkristalline Oberfläche als Ausgangsschicht, polykristallines Silizium eine polykristalline Startschicht, welche vorzugsweise durch LPCVD abgeschieden
15 wird.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des jeweiligen Gegenstandes der Erfindung.

20 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist eine erste Schicht mit der mikromechanischen Funktionsebene einen monokristallinen Bereich auf, der epitaktisch auf einem darunterliegenden monokristallinen Bereich aufgewachsen ist,
25 sowie einen polykristallinen Bereich, der gleichzeitig epitaktisch auf einer darunterliegenden polykristallinen Startschicht aufgewachsen ist. Damit wird zweimal derselbe Epitaxieschritt in zwei verschiedenen Ebenen angewendet.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist eine erste Schicht mit der mikromechanischen Funktionsebene einen monokristallinen Bereich auf, der über eine Isolatorschicht in SOI-Form mit dem Substrat gebildet ist. Dies hat
5 den Vorteil, daß die vergrabene Polysiliziumschicht weglassen werden kann und ein Epitaxieschritt entfällt. Als Silizium wird vorzugsweise einkristallines, hochdotiertes und mechanisch spannungsfreies Grundmaterial verwendet.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung enthält der monokristalline Bereich eine zweite Schicht, die über der ersten Schicht abgeschieden wird, mit ein oder mehreren integrierte Schaltungselementen einer Auswerteschaltung oder Verdrahtungselemente. Damit läßt sich eine sogenannte mono-
15 lithisch integrierte Ein-Chip-Lösung erreichen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist der polykristalline Bereich der mikromechanischen Funktionsebene eine bewegliche Sensorstruktur auf.

20

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die mikromechanische Funktionsebene eine vergrabene Polysiliziumschicht unterhalb der beweglichen Sensorstruktur auf.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung sind in der Leiterbahnebene ein oder mehrere Flip-Chip-Anschlüsselemente, vorzugsweise Gold-Bumps, vorgesehen. Dies ist eine robuste Art der Kontaktierung, die durch die im wesentlichen planare Oberfläche möglich wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist das Bauelement in Silizium-Oberflächenmikromechanik herstellbar.

5 ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht eines mikromechanischen Bauelements gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

15

Fig. 2a,b eine schematische Querschnittsansicht der Herstellungsschritte des mikromechanischen Bauelements gemäß Fig. 1; und

20

Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht eines mikromechanischen Bauelements gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

25 BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten.

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht eines mikromechanischen Bauelements gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

5 In Fig. 1 bezeichnen 1 einen Silizium-Substratwafer, 2 ein unteres Oxid, 3 vergrabenes Polysilizium, 4 ein Kontaktloch im Opferoxid 5, 5 ein Opferoxid, 6 ein erstes Start-Polysilizium, 7 ein erstes einkristallines Silizium aus Epitaxie, 8 ein erstes Epitaxie-Polysilizium, 9 einen Iso-
10 lationsgraben, 10 eine bewegliche Sensorstruktur, 11 ein erstes Refilloxid, 12 ein Kontaktloch im Refilloxid 11, 13 ein zweites Start-Polysilizium, 14 ein zweites einkristallines Silizium aus Epitaxie, 15 ein zweites Epitaxie-Polysilizium, 16 ein elektrisches und/oder mechanisches
15 Verbindungselement zwischen erstem und zweitem Epitaxie-Polysilizium, 17 einen Trenchgraben, 18 ein zweites Refilloxid, 19 ein Oxid zur Isolation der Leiterbahnen, 20 eine Überkreuzverbindung, 21 eine Leiterbahn, 22 ein Kontaktloch in der Leiterbahn 21 und dem Refilloxid 18 und 23 ein elek-
20 tronisches Bauelement der Auswerteschaltung.

100 bezeichnet eine mikromechanische Funktionsebene mit der beweglichen Sensorstruktur 10 - hier ein Beschleunigungs-
sensor -, 200 eine Abdeckebene zur hermetischen Versiege-
25 lung der beweglichen Sensorstruktur 10 und 300 eine Leiterbahnebene.

Bei dieser ersten Ausführungsform, die in an sich bekannter Silizium-Oberflächenmikromechanik herstellbar ist, weist

einerseits die Abdeckebene 200 den monokristallinen Bereich 14 aufweist, der epitaktisch auf dem darunterliegenden monokristallinen Bereich 7 aufgewachsen ist. Andererseits weist die Abdeckebene 200 den polykristallinen Bereich 15 aufweist, der gleichzeitig epitaktisch auf der darunterliegenden polykristallinen Startschicht 13 aufgewachsen ist. Mit anderen Worten werden in einem Prozeßschritt monokristallines und polykristallines Silizium nebeneinander aufgewachsen.

10

Der monokristalline Bereich 14 der Abdeckebene 200 enthält integrierte Schaltungselemente einer Auswerteschaltung. Illustriert ist als Beispiel ein CMOS-Transistor 23.

15 Analog dazu weist die mikromechanische Funktionsebene 100 den monokristallinen Bereich 7 aufweist, der epitaktisch auf dem darunterliegenden monokristallinen Substratbereich 1 aufgewachsen ist, sowie den polykristallinen Bereich 8, der gleichzeitig epitaktisch auf der darunterliegenden polykristallinen Startschicht 6 aufgewachsen ist. Dieser Prozeßschritt des simultan ein- und polykristallin aufwachsenden Si wird also sowohl für die Sensorstruktur 10 als auch für die Abdeckebene 200 durchgeführt.

25 Die mikromechanische Funktionsebene 100 weist die vergrabene Polysiliziumschicht 3 unterhalb der beweglichen Sensorstruktur 10 als Verdrahtungsebene auf.

Fig. 2a,b zeigen eine schematische Querschnittsansicht der Herstellungsschritte des mikromechanischen Bauelements gemäß Fig. 1.

- 5 IC-Prozesse benötigen im allgemeinen ein einkristallines Si-Substrat 1 als Ausgangsmaterial für den Prozeß. Das gilt sowohl für Prozesse mit analogen Bauelementen, die eine epitaktisch abgeschiedene einkristalline Si-Schicht benötigen, als auch für reine CMOS-Prozesse, die keine Epitaxie
10 benötigen. Also wird bei diesem Beispiel mit einem einkristallinen Si-Wafer als Substrat 1 gestartet.

- In einem ersten Schritt erfolgt eine Oxidation des Substrats 1 zur Bildung des unteren Oxids 2. Anschließend erfolgt eine Abscheidung und Strukturierung des vergrabenen Polysiliziums 3 als unterer Leiterbahnbereich. In einem
15 folgenden Schritt wird das Opferoxid 5 abgeschieden und strukturiert. Danach erfolgt eine Abscheidung und Strukturierung des ersten Start-Polysiliziums 6, insbesondere ein entfernen des Start-Polysiliziums und des unteren Oxids 2
20 an Stellen, wo im späteren Epitaxieschritt einkristallines Silizium (Bereich 7 in Fig. 2a) auf dem Substrat 1 aufwachsen soll.

- 25 Danach erfolgt der Epitaxie-Schritt, in dem der monokristalline Siliziumbereich 7 zusammen mit dem polykristallinen Siliziumbereich 8 der mikromechanischen Funktionsebene 100 aufgewachsen werden. Ein weiterer Schritt ist eine optionale Planarisierung der resultierenden Struktur zum Aus-

gleich von geringfügigen Höhenunterschieden aufgrund des Unterbaus, der zwischen dem Substrat 1 und dem polykristallinen Siliziumbereich 8 liegt.

5 Wie in Figur 2b illustriert, erfolgt dann ein Refill mit dem Refilloxid 11 und eine Strukturierung des Refilloxids 11 zur Bildung von Kontaktlöchern 12. Als nächstes wird die zweite Start-Polysiliziumschicht 13 abgeschieden und zusammen mit dem ersten Refilloxid 11 strukturiert, insbesondere
10 werden das zweite Start-Polysilizium 13 und das Refilloxid 11 dort entfernt, wo einkristallines Silizium (Bereich 14 in Fig. 2b) auf dem Bereich 7 aufwachsen soll. In einem darauffolgenden Prozeßschritt folgt der zweite Epitaxieprozess, in dem gleichzeitig monokristallines Silizium im Bereich 14 und polykristallines Silizium im Bereich 15 abge-
15 schieden werden. Wiederum optional folgt eine Planarisierung der resultierenden Deckschicht zum Ausgleich des Unterbaus zwischen dem Polysiliziumbereich 8 und dem Polysiliziumbereich 15.

20 Als nächstes werden die Trenchgräben 17 im zweiten Epitaxie-Polysilizium 15 gebildet, welche zur Isolation und als Ätzlöcher zum Entfernen des ersten Refilloxids 11 dienen. Das Ätzprofil der Trenchgräben 17 kann so gewählt werden,
25 daß sie sich nach unten hin auch aufweiten, wie in Figur 2b angedeutet. Der obere Öffnungsdurchmesser sollte minimal gewählt werden, damit die Abscheidung des zweiten Refilloxids 18 schneller bewerkstelligt werden kann, und zwar ohne daß eine wesentliche Menge des zweiten Refilloxids 18 in

die bewegliche Sensorstruktur 10 gelangt. Gewünscht ist also eine anisotrope Oxidabscheidung, und zwar möglichst nur auf der Oberfläche.

5 In einem folgenden Prozeßschritt erfolgt das Freiätzen der beweglichen Sensorstruktur 10 durch Entfernen des unteren Oxids 2, des Opferoxids 5 und des ersten Refilloxids 11 durch die Ätzgräben 17. Man könnte das Freiätzen zur besseren Kontrolle auch in zwei Schritte aufteilen, in dem man
10 vor der Abscheidung des ersten Refilloxids 11 die unteren Oxide 2 und 5 entfernt und dann erst das erste Refilloxid 11 abscheidet. Ein wesentlicher Vorteil dieses Prozesses liegt darin, das beim Opferschichtätzen, was derzeit mit HF-Dampf erfolgt, noch keine elektronische Schaltung und
15 Aluminium vorhanden sind, was bei dem Back-End-Prozessen nur sehr schwer und aufwendig geschützt werden kann.

Im nächsten Schritt erfolgt eine Abscheidung und Strukturierung des zweiten Refilloxids 18, die Einstellung eines
20 vorbestimmten Drucks und einer vorbestimmten Gasatmosphäre beim entgeltigen Verschließen der Hohlräume durch das zweite Refilloxid 18, was die Eigenschaften des eingeschlossenen Gases somit unter anderem die Dämpfung der mechanischen Sensorstruktur 10 bestimmt.

25 Nachdem das mikromechanische Bauelement fertiggestellt ist, kann nunmehr der IC-Prozeß, z.B. ein CMOS- oder BiCMOS-Prozess, zur Herstellung der Auswerteschaltung im monokristallinen Siliziumbereich 14 erfolgen. Danach erfolgt eine

Abscheidung und Strukturierung der Leiterbahnebene 300, insbesondere des Oxids 19 und des Leiterbahn-Aluminiums 21. Zur Fertigstellung des Bauelements erfolgt üblicherweise ein Zersägen der Chips und eine Montage wie bei den Standard-IC-Bauelementen.

Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht eines mikromechanischen Bauelements gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

10

In Fig. 3 bezeichnen zusätzlich zu den bereits eingeführten Bezugszeichen 24 eine SOI (Silicon on Insulator)-Schicht und 25 eine Isolator (Insulator)-Schicht. Bei dieser zweiten Ausführungsform bilden also das Substrat 1, die Isolatorschicht 25 und die monokristalline Siliziumschicht 24 eine an sich bekannte SOI-Struktur.

Bei dem derart aufgebauten Bauelement sind das untere Oxid 2, das vergrabene Polysilizium 3, das Kontaktloch 4 im Opferoxid 5, das Opferoxid 5, das erste Start-Polysilizium 6, das erste einkristalline Silizium aus Epitaxie 7 und das erste Epitaxie-Polysilizium 8 weggelassen.

Benutzt man ein also solch einen SOI-Wafer als Ausgangsmaterial, entfallen also zahlreiche Prozeßschritte, da dann die mechanisch aktive Struktur aus dem SOI-Material 24 gebildet wird. Die gesamte Verdrahtung wird also bei dieser zweiten Ausführungsform in die Leiterbahnebene 300 verlegt.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

5

Es können insbesondere beliebige mikromechanische Grundmaterialien, wie z.B. Germanium, verwendet werden, und nicht nur das exemplarisch angeführte Siliziumsubstrat.

- 10 Auch können beliebige Sensorstrukturen gebildet werden, und nicht nur der illustrierte Beschleunigungssensor.

Der Bereich 15 muß nicht unbedingt polykristallin sein, sondern kann rekristallisiert sein o.ä..

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Mikromechanisches Bauelement mit:
- 10 einem Substrat (1);
- einer auf dem Substrat vorgesehenen mikromechanischen Funktionsebene (100);
- 15 einer auf der mikromechanischen Funktionsebene (100) vorgesehenen Abdeckebene (200); und
- einer auf der Abdeckebene (200) vorgesehenen Leiterbahnebene (300);
- 20 wobei
- die Abdeckebene (200) einen monokristallinen Bereich (14)
- 25 aufweist, der epitaktisch auf einem darunterliegenden monokristallinen Bereich (7; 24) aufgewachsen ist; und
- die Abdeckebene (200) einen vorzugsweise polykristallinen Bereich (15) aufweist, der gleichzeitig epitaktisch auf ei-

ner darunterliegenden polykristallinen Startschicht (13) aufgewachsen ist.

2. Mikromechanisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanische Funktionsebene (100) einen monokristallinen Bereich (7) aufweist, der epitaktisch auf einem darunterliegenden monokristallinen Bereich (1) aufgewachsen ist, sowie einen polykristallinen Bereich (8) aufweist, der gleichzeitig epitaktisch auf einer darunterliegenden polykristallinen Startschicht (6) aufgewachsen ist.

3. Mikromechanisches Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanische Funktionsebene (100) einen monokristallinen Bereich (24) aufweist, der über eine Isolatorschicht (25) in SOI-Form mit dem Substrat (1) gebildet ist.

4. Mikromechanisches Bauelement nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der monokristalline Bereich (14) der Abdeckebene (200) ein oder mehrere integrierte Schaltungselemente (23) einer Auswerteschaltung oder Verdrahtungselemente enthält.

5. Mikromechanisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der polykristalline Bereich (8) der mikromechanischen Funktionsebene (100) eine bewegliche Sensorstruktur (10) aufweist.

6. Mikromechanisches Bauelement Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mikromechanische Funktionsebene (100) eine vergrabene Polysiliziumschicht (3) unterhalb der beweglichen Sensorstruktur (10) aufweist.

5

7. Mikromechanisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Leiterbahnebene (300) ein oder mehrere Flip-Chip-Anschlüsselemente, vorzugsweise Gold-Bumps, vorgesehen sind.

10

8. Mikromechanisches Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es in Silizium-Oberflächenmikromechanik herstellbar ist.

15 9. Verfahren zur Herstellung eines mikromechanischen Bauelementes mit den Schritten:

Bereitstellen eines Substrats (1);

20 Vorsehen einer mikromechanischen Funktionsebene (100) auf dem Substrat (1);

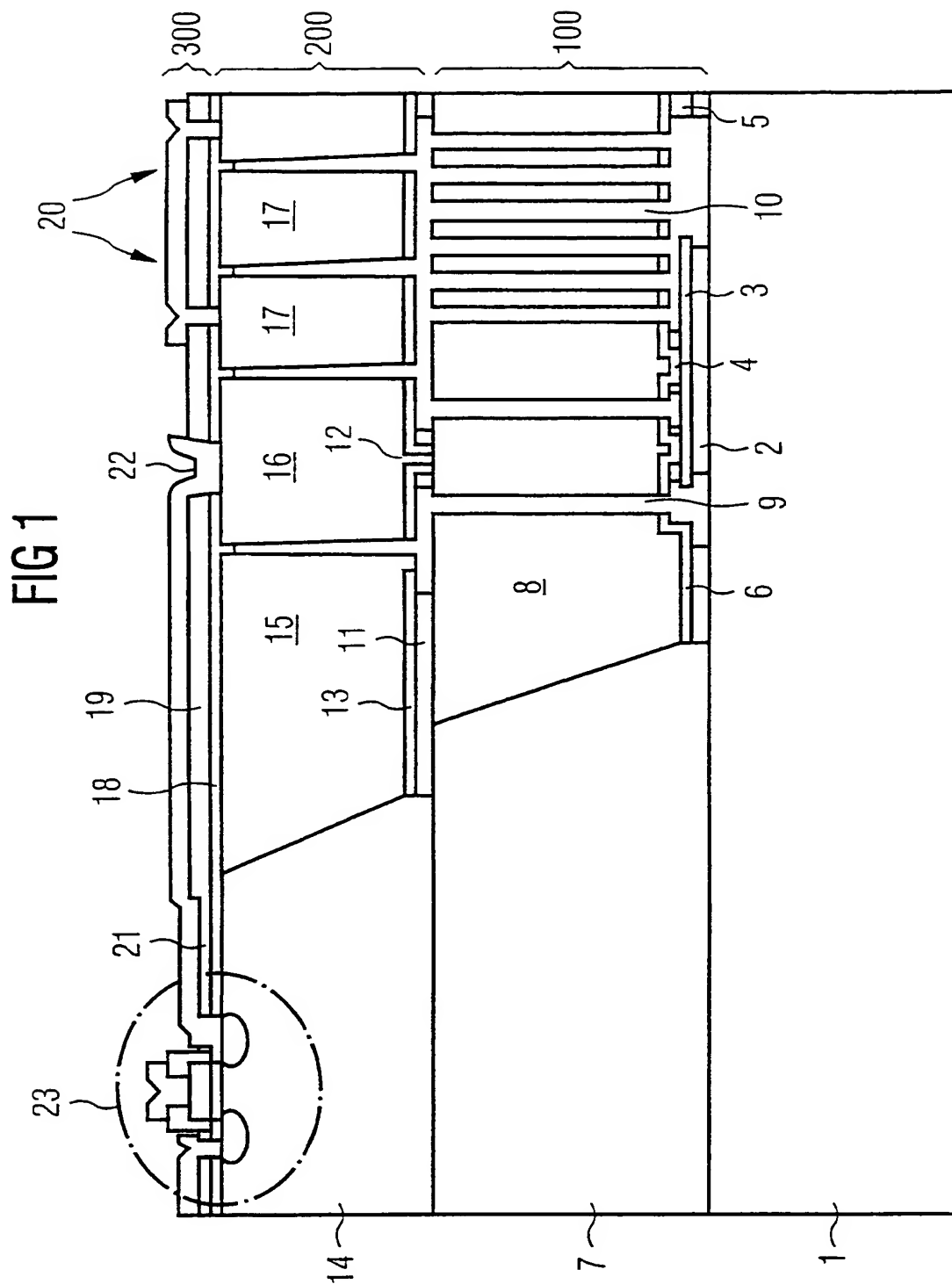
Vorsehen einer Abdeckebene (200) auf der mikromechanischen Funktionsebene (100);

25

bereichsweises Vorsehen einer Polysilizium-Startschicht (13) auf der mikromechanischen Funktionsebene (100) und bereichsweises Freilassen von einem monokristallinen Bereich (7, 24) der mikromechanischen Funktionsebene (100);

epitaktisches Abscheiden eines monokristallinen Bereichs
(14) auf dem freigelassenen monokristallinen Bereich (7,
24) und gleichzeitiges epitaktisches Abscheiden eines poly-
5 kristallinen Bereichs (15) auf der polykristallinen Start-
schicht (13); und

Vorsehen einer Leiterbahnebene (300) auf der Abdeckebene
(200).





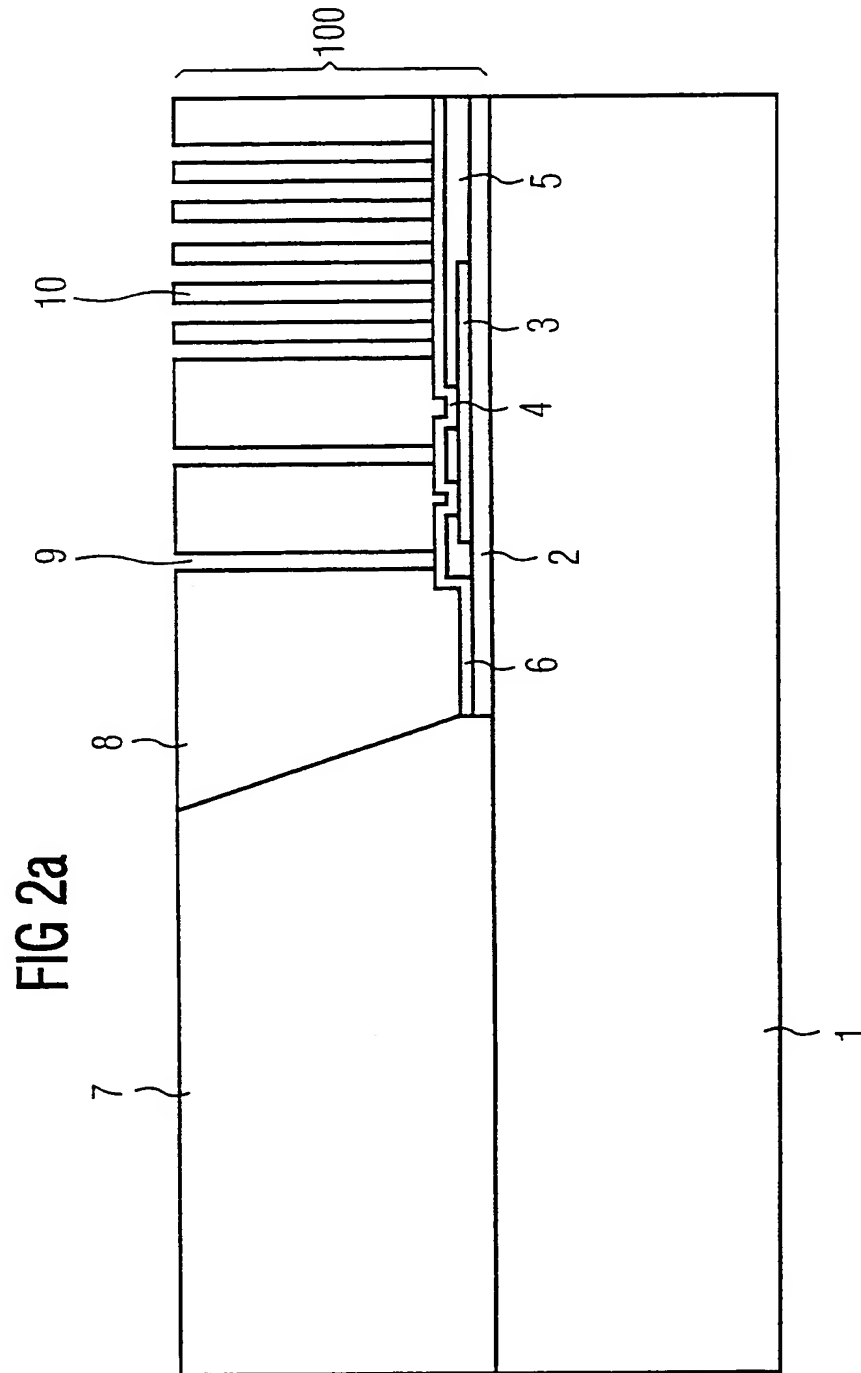
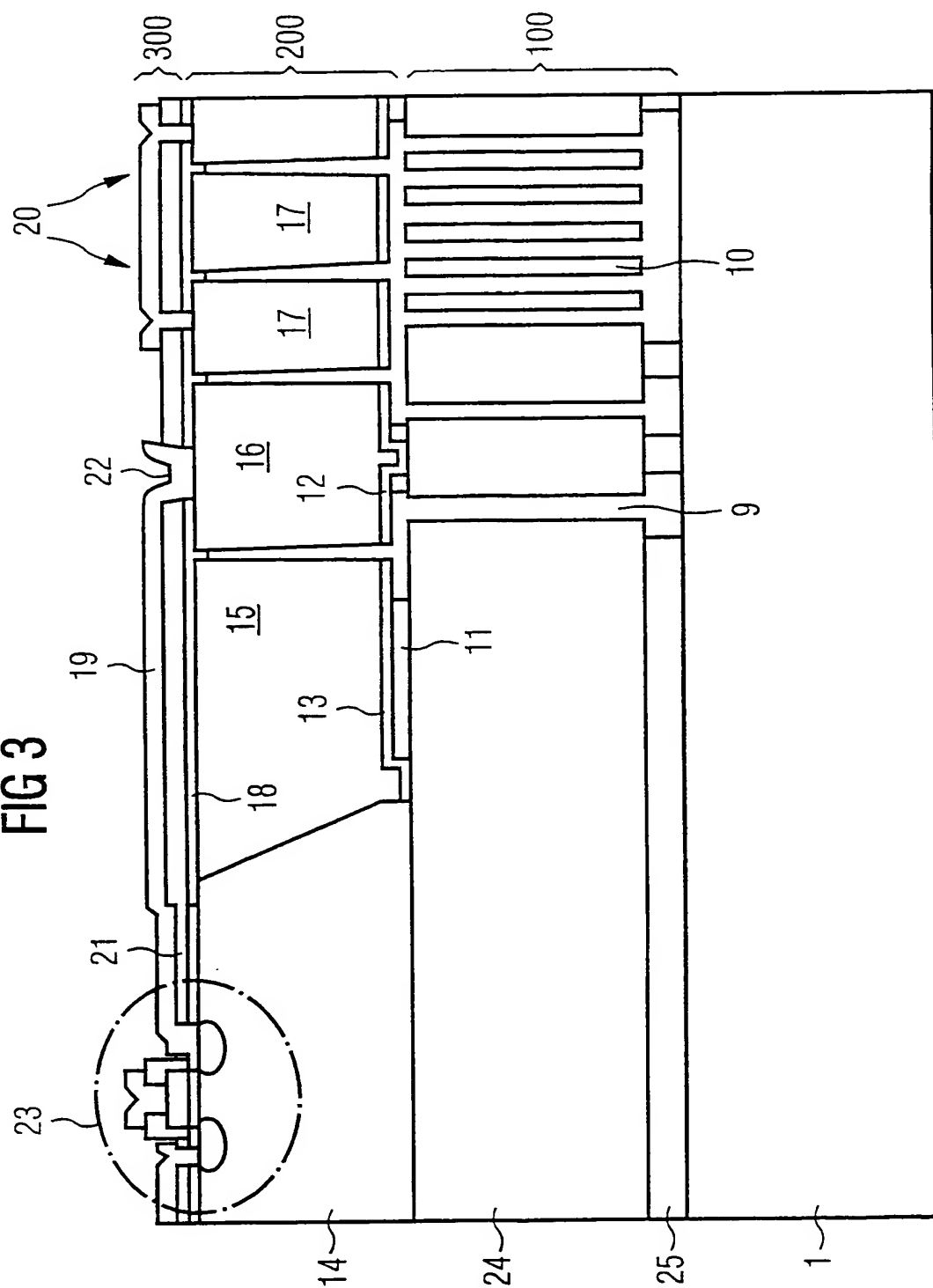






FIG 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/01116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B81B7/02 B81B3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B81B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 23934 A (NAEHER ULRICH ;SCHEITER THOMAS (DE); SIEMENS AG (DE); HIEROLD CHRI) 4 June 1998 (1998-06-04) figure 1 page 3, line 27 -page 7, line 6 ---	1-9
A	WO 97 04319 A (BOSCH GMBH ROBERT ;MUENZEL HORST (DE); OFFENBERG MICHAEL (DE); HEY) 6 February 1997 (1997-02-06) figures 1-3,6,7 page 3, line 8 -page 4, line 32 page 8, line 19 -page 9, line 14 ---	1-6,8,9
A	EP 0 890 998 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 13 January 1999 (1999-01-13) figures 2,4-6 column 4, line 19 -column 6, line 54 --- -/--	1,2,4,5, 7-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C

☒ Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 July 2001

Date of mailing of the international search report

17/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo.nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Polesello, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/01116

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 00 290 A (SIEMENS AG) 16 July 1998 (1998-07-16) figures 1,2,4 column 3, line 5 - line 65 -----	1,2,4,5, 7-9
A	GENNISSSEN P T J ET AL: "Bipolar-compatible epitaxial poly for smart sensors: Stress minimization and applications" SENSORS AND ACTUATORS A,CH,ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, vol. 62, no. 1-3, 1 July 1997 (1997-07-01), pages 636-645, XP004119702 ISSN: 0924-4247 figure 11 paragraph '0003! -----	1,2,4-9
A	EP 0 895 090 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 3 February 1999 (1999-02-03) figures 1-11 paragraphs '0011!-'0019! -----	1,2,4,5, 7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 01/01116

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9823934	A	04-06-1998	DE 19648424 C	25-06-1998
			CN 1228837 A	15-09-1999
			EP 0939888 A	08-09-1999
			US 6140689 A	31-10-2000
WO 9704319	A	06-02-1997	DE 19526691 A	23-01-1997
			DE 19680590 D	21-08-1997
			JP 10506717 T	30-06-1998
			US 5937275 A	10-08-1999
EP 0890998	A	13-01-1999	JP 11142270 A	28-05-1999
DE 19700290	A	16-07-1998	WO 9829748 A	09-07-1998
			DE 59800621 D	17-05-2001
			EP 0950190 A	20-10-1999
EP 0895090	A	03-02-1999	EP 0922944 A	16-06-1999
			JP 11150096 A	02-06-1999
			JP 11183518 A	09-07-1999
			US 6197655 B	06-03-2001
			US 6109106 A	29-08-2000
			US 6184051 B	06-02-2001



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B81B7/02 B81B3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 23934 A (NAEHER ULRICH ;SCHEITER THOMAS (DE); SIEMENS AG (DE); HIEROLD CHRI) 4. Juni 1998 (1998-06-04) Abbildung 1 Seite 3, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 6 ---	1-9
A	WO 97 04319 A (BOSCH GMBH ROBERT ;MUENZEL HORST (DE); OFFENBERG MICHAEL (DE); HEY) 6. Februar 1997 (1997-02-06) Abbildungen 1-3,6,7 Seite 3, Zeile 8 -Seite 4, Zeile 32 Seite 8, Zeile 19 -Seite 9, Zeile 14 ---	1-6,8,9
A	EP 0 890 998 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 13. Januar 1999 (1999-01-13) Abbildungen 2,4-6 Spalte 4, Zeile 19 -Spalte 6, Zeile 54 --- -/--	1,2,4,5, 7-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt P B 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040. Tx 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Polesello, P

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 00 290 A (SIEMENS AG) 16. Juli 1998 (1998-07-16) Abbildungen 1,2,4 Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 65 ----	1,2,4,5, 7-9
A	GENNISSEN P T J ET AL: "Bipolar-compatible epitaxial poly for smart sensors: Stress minimization and applications" SENSORS AND ACTUATORS A,CH,ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, Bd. 62, Nr. 1-3, 1. Juli 1997 (1997-07-01), Seiten 636-645, XP004119702 ISSN: 0924-4247 Abbildung 11 Absatz '0003! -----	1,2,4-9
A	EP 0 895 090 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 3. Februar 1999 (1999-02-03) Abbildungen 1-11 Absätze '0011!-'0019! -----	1,2,4,5, 7-9

INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröf. lungen die zur selben Patentfamilie gehören

Item des Aktenzeichen

PCT/DE 01/01116

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9823934 A	04-06-1998	DE 19648424 C	25-06-1998
		CN 1228837 A	15-09-1999
		EP 0939888 A	08-09-1999
		US 6140689 A	31-10-2000
WO 9704319 A	06-02-1997	DE 19526691 A	23-01-1997
		DE 19680590 D	21-08-1997
		JP 10506717 T	30-06-1998
		US 5937275 A	10-08-1999
EP 0890998 A	13-01-1999	JP 11142270 A	28-05-1999
DE 19700290 A	16-07-1998	WO 9829748 A	09-07-1998
		DE 59800621 D	17-05-2001
		EP 0950190 A	20-10-1999
EP 0895090 A	03-02-1999	EP 0922944 A	16-06-1999
		JP 11150096 A	02-06-1999
		JP 11183518 A	09-07-1999
		US 6197655 B	06-03-2001
		US 6109106 A	29-08-2000
		US 6184051 B	06-02-2001



PCI ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht, max. 12 Zeichen) R. 37709 Bb/Kat

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Mikromechanisches Bauelement und entsprechendes Herstellungsverfahren

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-33142

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

OFFENBERG, Michael
Braikestraße 13
72138 Kirchentellinsfurt
DE

Diese Person ist
☐ nur Anmelder
☒ Anmelder und Erfinder
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER: ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.



Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LUTZ, Markus
Mahagony Lane 762
CA-94086 Sunnyvale
USA

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten☐ Weitere Anmelder und oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.



Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Eine Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)




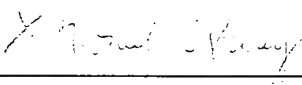
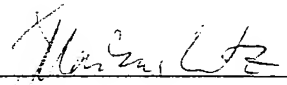
Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH				
Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben				
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag Monat Jahr)	Zeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 11. April 2000 11.04.00	100 17 976.2	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeilen (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) <i>(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; (der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)</i> ISA/	Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): Datum (Tag Monat Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern: Antrag : 4 Blätter Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 14 Blätter ✓ Ansprüche : 4 Blätter ✓ Zusammenfassung: 1 Blätter ✓ Zeichnungen : 4 Blätter ✓ Sequenzprotokollteil der Beschreibung : - Blätter Blattzahl insgesamt : 27 Blätter	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei: 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung 2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht 3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht: Aktenzeichen (falls vorhanden) 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material 8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette) 9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): 1 Abschrift für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1	Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch
--	--

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS		
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.		
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 135/96 AV  Dr. Burbaum	Michael OFFENBERG 	Markus LUTZ 

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben: <input type="checkbox"/>

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37709 Bb/Kat	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/01116	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22/03/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 11/04/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B81B7/02 B81B3/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 23934 A (NAEHER ULRICH ; SCHEITER THOMAS (DE); SIEMENS AG (DE); HIEROLD CHRI) 4. Juni 1998 (1998-06-04) Abbildung 1 <i>Drawing 1</i> Seite 3, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 6 <i>Page 3, line 27 - Page 7, line 6</i> ---	1-9
A	WO 97 04319 A (BOSCH GMBH ROBERT ; MUENZEL HORST (DE); OFFENBERG MICHAEL (DE); HEY) 6. Februar 1997 (1997-02-06) Abbildungen 1-3, 6, 7 <i>Drawings 1-3, 6, 7</i> Seite 3, Zeile 8 - Seite 4, Zeile 32 <i>Page 3, line 8 - Page 4, line 32</i> Seite 8, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 14 <i>Page 8, line 19 - Page 9, line 14</i> ---	1-6, 8, 9
A	EP 0 890 998 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 13. Januar 1999 (1999-01-13) Abbildungen 2, 4-6 <i>Drawings 2, 4-6</i> Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 54 <i>Column 4, line 19 - Column 6, line 54</i> ---	1, 2, 4, 5, 7-9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Polesello, P



C.(Fortsetzung) ALS WESEN ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitrag Anspruch Nr
A	DE 197 00 290 A (SIEMENS AG) 16. Juli 1998 (1998-07-16) Abbildungen 1, 2, 4 <i>Drawings 1, 2, 4</i> Spalte 3, Zeile 5 <i>Column 3, line 5</i> Zeile 65 <i>line 65</i>	1, 2, 4, 5, 7-9
A	GENNISSEN P T J ET AL: "Bipolar-compatible epitaxial poly for smart sensors: Stress minimization and applications" SENSORS AND ACTUATORS A.CH, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE. Bd. 62, Nr. 1-3, 1. Juli 1997 (1997-07-01), Seiten 636-645 <i>Pages 636-645</i> XP004119702 ISSN: 0924-4247 Abbildung 11 <i>Drawing</i> Absatz '0003' <i>Paragraph 0003</i>	1, 2, 4-9
A	EP 0 895 090 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 3. Februar 1999 (1999-02-03) Abbildungen 1-11 <i>Drawings 1-11</i> Absätze '0011'-'0019' <i>Paragraphs 0011-0019</i>	1, 2, 4, 5, 7-9



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angabe zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01116

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglieder Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9823934	A	04-06-1998	DE 19648424 C	25-06-1998
			CN 1228837 A	15-09-1999
			EP 0939888 A	08-09-1999
			US 6140689 A	31-10-2000
WO 9704319	A	06-02-1997	DE 19526691 A	23-01-1997
			DE 19680590 D	21-08-1997
			JP 10506717 T	30-06-1998
			US 5937275 A	10-08-1999
EP 0890998	A	13-01-1999	JP 11142270 A	28-05-1999
DE 19700290	A	16-07-1998	WO 9829748 A	09-07-1998
			DE 59800621 D	17-05-2001
			EP 0950190 A	20-10-1999
EP 0895090	A	03-02-1999	EP 0922944 A	16-06-1999
			JP 11150096 A	02-06-1999
			JP 11183518 A	09-07-1999
			US 6197655 B	06-03-2001
			US 6109106 A	29-08-2000
			US 6184051 B	06-02-2001



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37709 Bb/Kat	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 01116	Internationales Anmeldedatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 22/03/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> 11/04/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- ☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B81B7/02 B81B3/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole):
IPK 7 B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe):

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 23934 A (NAEHER ULRICH :SCHEITER THOMAS (DE); SIEMENS AG (DE); HIEROLD CHRI) 4. Juni 1998 (1998-06-04) Abbildung 1 Seite 3, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 6 ---	1-9
A	WO 97 04319 A (BOSCH GMBH ROBERT :MUENZEL HORST (DE); OFFENBERG MICHAEL (DE); HEY) 6. Februar 1997 (1997-02-06) Abbildungen 1-3,6,7 Seite 3, Zeile 8 -Seite 4, Zeile 32 Seite 8, Zeile 19 -Seite 9, Zeile 14 ---	1-6,8,9
A	EP 0 890 998 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 13. Januar 1999 (1999-01-13) Abbildungen 2,4-6 Spalte 4, Zeile 19 -Spalte 6, Zeile 54 --- -/--	1,2,4,5, 7-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Polesello, P



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 00 290 A (SIEMENS AG) 16. Juli 1998 (1998-07-16) Abbildungen 1.2,4 Spalte 3. Zeile 5 - Zeile 65 ---	1.2.4.5. 7-9
A	GENNISSEN P T J ET AL: "Bipolar-compatible epitaxial poly for smart sensors: Stress minimization and applications" SENSORS AND ACTUATORS A.CH, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE. Bd. 62. Nr. 1-3, 1. Juli 1997 (1997-07-01), Seiten 636-645, XP004119702 ISSN: 0924-4247 Abbildung 11 Absatz '0003! ---	1,2.4-9
A	EP 0 895 090 A (ST MICROELECTRONICS SRL) 3. Februar 1999 (1999-02-03) Abbildungen 1-11 Absätze '0011!-'0019! -----	1.2.4.5. 7-9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 01/01116

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9823934	A	04-06-1998	DE 19648424 C	25-06-1998
			CN 1228837 A	15-09-1999
			EP 0939888 A	08-09-1999
			US 6140689 A	31-10-2000
WO 9704319	A	06-02-1997	DE 19526691 A	23-01-1997
			DE 19680590 D	21-08-1997
			JP 10506717 T	30-06-1998
			US 5937275 A	10-08-1999
EP 0890998	A	13-01-1999	JP 11142270 A	28-05-1999
DE 19700290	A	16-07-1998	WO 9829748 A	09-07-1998
			DE 59800621 D	17-05-2001
			EP 0950190 A	20-10-1999
EP 0895090	A	03-02-1999	EP 0922944 A	16-06-1999
			JP 11150096 A	02-06-1999
			JP 11183518 A	09-07-1999
			US 6197655 B	06-03-2001
			US 6109106 A	29-08-2000
			US 6184051 B	06-02-2001

